

ВЕРОЯТНОСТЬ ВЫЯВЛЕНИЯ НОЗОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ У СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА ПРИ УГЛУБЛЕННОМ МЕДИЦИНСКОМ ОБСЛЕДОВАНИИ (ТРЕХЛЕТНИЙ РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ)

ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

Контактное лицо: Петрова Виктория Викторовна: vpetrova@fmbcfmba.ru

Резюме

Исследование включало в себя регрессионный анализ с расчетом вероятностей выявления нозологических единиц обнаруженных при углубленном медицинском обследовании (УМО) спортсменов и основывалось на трехлетнем ретроспективном анализе медицинских данных 2 472 представителей циклических видов спорта мужского пола, средний возраст которых составил $24,3 \pm 1,8$ года, уровень спортивного мастерства был не ниже Мастера спорта.

Основной целью настоящего исследования явилось выявление частоты и характера заболеваний (нозологических единиц), выставленных врачами-специалистами у спортсменов циклических видов спорта в ходе УМО, а также создание математической модели, позволяющей прогнозировать вероятность выявления этих заболеваний на основе анализа данных медицинских обследований.

На основе полученных данных на последующих этапах планируется разработка и оптимизация профилактических мер в спортивной медицине, а также оптимизации медико-биологического сопровождения спортсменов за счет поддержания оптимального состояния здоровья спортсменов.

Ключевые слова: *прогностическая модель, вероятностный подход, углубленное медицинское обследование, спортсмены высокого класса, структура заболеваемости*

Для цитирования: Самойлов А.С., Петрова В.В., Шулепов П.А., Мартынова Т.А., Сапов Д.А. Вероятность выявления нозологических единиц у спортсменов высокого класса циклических видов спорта при углубленном медицинском обследовании (трехлетний ретроспективный анализ) // Клинический вестник ФМБЦ им. А.И. Бурназяна 2025. №2. С. 28–33. DOI: 10.33266/2782-6430-2025-2-28-33

Probability of Detecting Nosological Units in High-Class Athletes of Cyclic Sports During in-Depth Medical Examination (Three-Year Retrospective Analysis)

International Office, State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center
of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

Contact person: Petrova Victoriya Viktorovna: vpetrova@fmbcfmba.ru

Abstract

The article examines three-year medical data of 2,472 male representatives of cyclic sports (average age 24.3 ± 1.8 years, not lower than the level of master of sports). The calculation of the probabilities of identifying nosological units detected during an in-depth medical examination of athletes was carried out using the regression analysis method.

The main objective of this study was to identify the frequency and nature of diseases (nosological units) identified by medical specialists in athletes of cyclic sports during an in-depth medical examination. The possibility of creating a mathematical model that allows predicting the probability of identifying these diseases based on the analysis of medical examination data is considered.

The obtained data will be applicable to optimize preventive measures in sports medicine, as well as medical and biological support of athletes by maintaining the optimal health of athletes.

Keywords: *prognostic model, probabilistic approach, in-depth medical examination, elite athletes, morbidity structure*

For citation: Samoilov A.S., Petrova V.V., Shulepov P.A., Martynova T.A., Sapov D.A. Probability of Detecting Nosological Units in High-Class Athletes of Cyclic Sports During in-Depth Medical Examination (Three-Year Retrospective Analysis) . A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center Clinical Bulletin. 2025.2:28-33. (In Russian) DOI: 10.33266/2782-6430-2025-2-28-33

Введение

Современный спорт как социальное явление столь же многогранен сколь и неоднозначен по своему воздействию как на общество, так и на самого спортсмена. В основе успешной спортивной карьеры всегда лежит тяжелая работа на пределе физических возможностей в условиях жесточайших перегрузок психических и физиологических систем. Интенсивные тренировочные нагрузки, повышенный уровень стресса и жесткая конкуренция делают спортсменов особенно уязвимыми к различным заболеваниям и травмам, что может приводить к снижению их работоспособности и, как следствие, к ухудшению спортивных результатов [2, 3, 6, 8, 12].

Главной целью медико-биологического сопровождения спортсменов высокого класса является разработка и реализация максимально информативной, в диагностическом плане, процедуры оценки состояния здоровья спортсменов. При этом должны быть решены следующие задачи:

1. Исключение заболеваний и патологических состояний, отнесенных к общепринятым противопоказаниям к занятиям спортом.

2. Оценка степени риска, определяющей возможность или невозможность допуска к занятиям спортом лиц, с так называемыми пограничными состояниями.

3. Определение степени вероятности обнаружения скрытой патологии или возможность ее раннего возникновения, особенно в условиях возрастающей по напряжению физической активности.

4. Оценка степени «вредного» влияния избранного вида спорта, т.е. видоспецифичность развивающихся у спортсменов нозологий.

Спортивное сообщество (от тренеров до спортивных врачей) с уверенностью может утверждать, что спортсмен спорта высоких достижений осознанно выбирает риск вреда здоровью, особенно если речь идет о победе в рейтинговых соревнованиях. Стоит отметить, что состояние здоровья спортсмена, с одной стороны, является условием для достижения высоких результатов на соревнованиях, с другой стороны, основой для формирования спортивного навыка и профессионально важных качеств.

Огромную роль в сохранении уровня здоровья спортсмена играют условия внешней среды и организации спортивной деятельности, к ним, в частности, относятся обеспечение качественной медицинской помощью и регулярными медицинскими осмотрами (УМО). На этой основе возможно построение программ, направленных на сохранение спортивного долголетия и управления рисками развития заболеваний, связанных с занятиями спортом.

По данным об уровне здоровья спортсмена, полученным на УМО, возможно проводить оценку уровня риска ухудшения состояния его здоровья и снижения работоспособности, и, соответственно, предположить его результативность. Абсолютно исключить риск развития того или иного заболевания у какого-то конкретного спортсмена нельзя, но возможно рассчитать вероятность обнаружения нозологических единиц у спортсменов высокого класса

при углубленном медицинском обследовании. В данной статье приводится модель расчёта, на основе десятилетнего ретроспективного анализа.

Актуальность приводимого исследования обусловлена тем, что для сохранения высокого уровня физической работоспособности спортсменов и обеспечения значимых спортивных результатов необходима разработка прогностических моделей, в том числе учитывающих структуру заболеваемости, выявленную при прохождении спортсменами углубленного медицинского обследования [7, 9, 10, 11]. На основании этих моделей возможно выстраивание эффективных стратегий управления рисками снижения работоспособности во взаимосвязи с уровнем соматического здоровья. УМО позволяет получить комплексную информацию о состоянии здоровья спортсмена, выявить наличие скрытых заболеваний и предрасположенностей, а также оценить функциональные резервы организма [1, 5]. Эта информация может быть использована для построения более точных моделей прогнозирования снижения работоспособности, учитывающих индивидуальные особенности каждого спортсмена.

Материалы и методы

В настоящем исследовании были использованы данные углубленного медицинского обследования спортсменов высокого класса, собранные за трехлетний период (с 2021 по 2023 год). В анализ были включены результаты обследований 2 472 спортсменов высокого класса циклических видов спорта мужского пола, средний возраст которых составил $24,3 \pm 1,8$ года, уровень спортивного мастерства не ниже Мастера спорта. Все спортсмены прошли УМО на базе ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна. Данные, подвергнутые анализу, включали информацию об их соматическом здоровье (а именно наличие в заключении верифицированного диагноза). Основной особенностью нашего подхода является то, что в обработку были включены сведения о спортсменах, которые по итогу УМО были допущены к профессиональной деятельности, т.е. выставленный диагноз соответствовал такому уровню ремиссии, который не препятствует активной тренировочной и соревновательной деятельности.

Порядок проведения УМО спортсменов высокого класса определен Приказом Минздрава России №1144н от 23.10.2020 г. и включает в себя осмотры врачей-специалистов (травматолог-ортопед, хирург, терапевт, невролог, оториноларинголог, офтальмолог, кардиолог, гинеколог или уролог, дерматовенеролог, стоматолог, медицинский психолог/психотерапевт), клинико-лабораторные и функционально-диагностические методы обследования спортсменов [4].

Для прогнозирования вероятности выявления заболеваний (нозологических единиц по МКБ-10) была разработана математическая модель, основанная на методах регрессионного анализа.

Полученные результаты были проанализированы с целью выявления наиболее значимых факторов, влияющих на вероятность выявления заболеваний у спортсменов. Были также определены пороговые

значения для каждого показателя, превышение которых увеличивает риск выявления заболеваний.

Для статистической обработки данных и построения математической модели были использованы программы StatTech v.4.5.0 (разработчик – ООО «Статтех», Россия).

Исследование было проведено с соблюдением всех необходимых этических норм и получило одобрение от соответствующего комитета по этике. Все участники исследования подписали информированное согласие на использование их данных.

Результаты и их обсуждение

В современном спорте интенсивные тренировочные нагрузки и высокие требования к физической подготовке делают спортсменов уязвимыми к различным заболеваниям и травмам. В связи с этим, разработка эффективных моделей оценки и управления рисками для здоровья спортсменов становится все более актуальной.

Проводя исследования в данном направлении, мы применяем подход, основанный на «пирамиде профессиональной надежности спортсменов», который представляет собой концептуальную модель, позволяющую систематизировать и оценить взаимосвязь между различными факторами, влияющими на уровень здоровья и работоспособности спортсменов. Эта методика включает в себя несколько уровней, от условий внешней среды и соматического здоровья до профессионально важных качеств спортсмена, и позволяет оценить степень влияния каждого фактора на возможность устойчивого воспроизведения наилучшего спортивного результата. Данный подход позволяет глубже понять взаимосвязи между различными факторами и разработать более эффективные подходы к поддержанию здоровья и работоспособности спортсменов высокого класса. Наиболее общее видение данного подхода представлена на рисунке.

В основании «Пирамиды» расположены условия спортивной деятельности и внешней среды, с которыми сталкивается спортсмен. В эту группу факторов входят и тренировочная и соревновательная нагрузки; восстановительные мероприятия; качество спортивного инвентаря, оборудования и инфраструктуры; климатические условия; социальная среда; качество и сбалансированность питания; психологическая поддержка и многое другое.

Вторым уровнем пирамиды является «уровень здоровья спортсмена». По данным об уровне здоровья спортсмена, полученным на УМО, мы можем оценить уровень риска ухудшения состояния его здоровья и снижения работоспособности, и, соответственно, предположить его результативность. Абсолютно исключить риск нельзя. Поэтому в приемлемой зоне риска находятся спортсмены, допущенные к занятиям спортом по результатам УМО. В зоне допустимого риска, спортсмены, условно допущенные и это наименьший возможный уровень здоровья. За ним идет недопустимая рискованная зона. Именно поэтому так важны критерии допуска, которые должны быть разработаны как с учетом видоспецифичности, так и нозологии.

И вершиной данной пирамиды является набор личных и личностных характеристик спортсмена. Профессионально важные качества у спортсменов включают в себя ряд физических, психологических и социальных характеристик, которые способствуют достижению высоких спортивных результатов и поддержанию оптимального состояния здоровья. К физическим качествам можно отнести высокий уровень физической подготовки в избранном виде спорта, а также силу, скорость, выносливость и гибкость. Спортсмены относятся к особой группе людей с точки зрения психологических качеств, таких как мотивация, целеустремленность, устойчивость, самодисциплина, коммуникативные навыки (особенно в командных видах спорта), способность анализировать свои

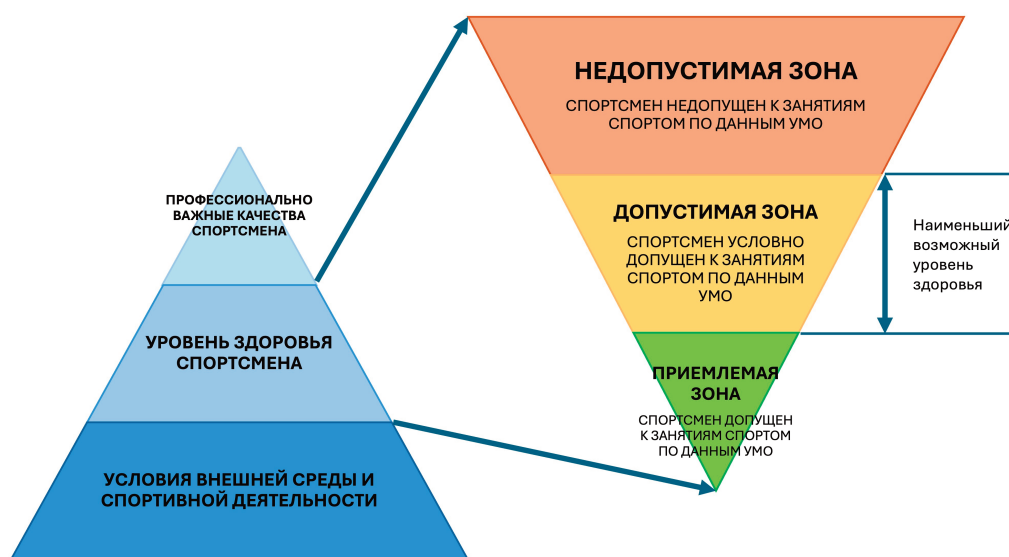


Рисунок. Пирамида профессиональной надежности и градация факторов риска (с учетом степени их влияния уровень здоровья спортсмена)

Figure. Pyramid of professional reliability and gradation of risk factors (and the degree of their influence on the athlete's health level)

выступления, адаптивность и другое. Эти качества в совокупности позволяют спортсменам достигать высоких результатов и поддерживать свое здоровье на протяжении всей карьеры.

На основе данных об уровне здоровья спортсмена, полученных на УМО мы проводим градацию медицинских факторов риска по степени влияния на безопасность занятий спортом. Рассмотрению этих вопросов будут посвящены отдельные публикации.

На последующем этапе настоящего исследования был проведен анализ структуры заболеваемости спортсменов высокого класса, выявленных при проведении УМО. Диагнозы выставлялись в соответствии с классификацией МКБ10 высоко квалифицированными врачами и при необходимости подтверждались лабораторными и инструментальными методами исследования.

На основе десятилетнего анализа данных медицинской документации этой группы спортсменов, была разработана формула, описывающая вероятность обнаружения у спортсмена того или иного диагноза (нозологической единицы). Формула представлена ниже.

$$P_j^i (\text{Код МКБ10}) = \frac{n_j^i}{N_j^i}$$

Где P_{ij} (Код МКБ10) – вероятность обнаружения у спортсмена заболевания; n_{ij} – число спортсменов имеющих тот или иной диагноз по классификации МКБ10; N_{ij} – общее число спортсменов, участвовавших в УМО у заданного врача-специалиста, i – группа видов спорта; j – классификатор видов спорта.

В таблице представлена выборочная структура заболеваемости спортсменов спорта высших достижений и представлены значения найденной вероятности выявления нозологической единицы, а также совокупность вероятностей для конкретного врача-специалиста. В данной таблице приводятся примеры представления высчитанных вероятностей, при этом мы исходим адаптированной шкалы Чеддока логического анализа сущностей изучаемого явления и причинно-следственных связей. По нашим расчетам, если диапазон выявления заболевания у спортсменов составляет от 0 до 0,39, то вероятность низкая; если от 0,40 до 0,69 – то вероятность средняя; а если 0,70 и выше – то высокая. В таблице мы приводим примеры встречаемости диагнозов у врачей-специалистов, из каждого из диапазонов.

Как видно из представленных данных, вероятность выявления травматологического диагноза у данной группы спортсменов составляет 0,110 и соответствует значению «низкая». При этом с наибольшей вероятностью 0,035 встречается «тендинит ахиллова сухожилия» (код по МКБ10 M76.6), а с наименьшей 0,007 «травма четырехглавой мышцы и ее сухожилия» (код по МКБ10 S76.1).

Среднюю вероятность выявления диагнозов мы продемонстрировали на примере врача-кардиолога. Суммарная вероятность выявления кардиологических диагнозов у данной группы спортсменов составила 0,435. При этом чаще всего встречался «пролапс [пролабирование] митрального клапана» (код по МКБ10 I34.1), коэффициент вероятности встречаемости которого равнялся 0,203; наименьшая вероятность была выявлена у трех нозологических единиц «кардиомиопатия при метаболических нарушениях» (код по МКБ10 I43.1), «синдром преждевременного возбуждения» (код по МКБ10 I45.6) и «отклонения от нормы, выявленные при проведении функциональных исследований сердечно-сосудистой системы» (код по МКБ10 R94.3), в каждом случае вероятность составила 0,008.

Наибольшее количество диагнозов приходилось на ЛОР-патологию, и рассчитанная вероятность встречаемости нозологических единиц данной группы превысила единицу и составила 1,203. При этом подавляющее количество диагнозов у врача оториноларинголога приходилось на «смещенную носовую перегородку» (код по МКБ10 J34.2) и фиксировалось на уровне 0,714, на втором месте по вероятности встречаемости находится диагноз «хронический тонзиллит» (код по МКБ10 J35.0) с коэффициентом 0,179. Реже встречается «адгезивная болезнь среднего уха» (код по МКБ 10 H74.1) – 0,007.

Заключение

Проведенное исследование подчеркивает важность УМО в системе медико-биологического сопровождения спорта высоких достижений, а также расширяет возможности использования медицинских данных, получаемых при постоянном мониторинге здоровья спортсменов, что в свою очередь может помочь при планировании мероприятий по предотвращению и раннему выявлению заболеваний. Результаты исследования могут быть полезны тренерам, медицинским работникам и самим спортсменам для оптимизации тренировочного процесса и поддержания оптимального состояния здоровья.

Разработанная математическая модель, основанная на методах регрессионного анализа, позволила оценить вероятность выявления заболеваний у спортсменов высокого класса. Полученные результаты могут быть использованы для создания индивидуализированных программ профилактики и раннего выявления заболеваний, что в конечном итоге будет способствовать улучшению здоровья и повышению спортивных результатов спортсменов.

Предлагаемая модель прогнозирования вероятности выявления заболеваний может быть адаптирована для различных видов спорта и использована в качестве инструмента для повышения эффективности спортивной медицины. Дальнейшие исследования в этой области будут направлены на совершенствование модели и ее применение в практике спортивной медицины.

Таблица

Рассчитанная вероятность выявления нозологических единиц у спортсменов высокого класса циклических видов спорта при углубленном медицинском обследовании (трехлетний ретроспективный анализ)
The probability of identifying nosological units in high-class athletes of cyclic sports during an in-depth medical examination (three-year retrospective analysis)

Специальность врача	Диагноз (нозологическая единица)	Код по МКБ-10	Вероятность	Совокупность вероятностей
Травматолог-ортопед	Тендинит ахиллова сухожилия	M76.6	0,035	0,110
	Травматическая артропатия	M12.5	0,014	
	Артроз (первичный)	M19.0	0,014	
	Артроз коленного сустава	M17.2	0,007	
	Др. нарушения роста и развития костей	M89.2	0,007	
	Сегментарная или соматическая дисфункция	M99.0	0,007	
	Перелом пястной кости	S62.3	0,007	
	Травма четырехглавой мышцы и ее сухожилия	S76.1	0,007	
	Другие травматологические диагнозы	-	0,012	
Кардиолог	Пролапс [пролабирование] митрального клапана	I34.1	0,203	0,435
	Другие врожденные аномалии сердечных камер и соединений	Q20.8	0,073	
	Аортальная (клапанная) недостаточность	I35.1	0,049	
	Другие уточненные нарушения проводимости	I45.8	0,033	
	Другие уточненные нарушения сердечного ритма	I49.8	0,033	
	Другие врожденные аномалии сердечной перегородки	Q21.8	0,024	
	Другие расстройства вегетативной [автономной] нервной системы	G90.8	0,016	
	Кардиомиопатия при метаболических нарушениях	I43.1	0,008	
	Синдром преждевременного возбуждения	I45.6	0,008	
	Отклонения от нормы, выявленные при проведении функциональных исследований сердечно-сосудистой системы	R94.3	0,008	
	Другие кардиологические диагнозы	-	0,012	
Оториноларинголог	Смещенная носовая перегородка	J34.2	0,714	1,203
	Хронический тонзиллит	J35.0	0,179	
	Аллергический ринит, вызванный пылью растений	J31.0	0,121	
	Вазомоторный ринит	J30.0	0,071	
	Хронический синусит неуточненный	J32.9	0,064	
	Острый назофарингит	J00	0,014	
	Острый синусит	J01.0	0,014	
	Адгезивная болезнь среднего уха	H74.1	0,007	
	Другие оториноларингологические диагнозы	-	0,019	

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Бадтиева В.А., Теняева Е.А., Сичинава Н.В., Турова Е.А., Трухачева Н.В., Афонина В.И., Бабяев И.Г., Верещагина Д.А., Востриков Ю.Д., Горячева О.И., Деревянко С.Н., Дьячкова А.А., Костина Н.А., Макунин Н.В., Петросян А.А., Савин Э.А., Суманеева Е.И., Токарев Ф.В., Усманов Д.М., Югай С.В., Рожкова Е.А., Артикулова И.Н., Папина Н.А. Анализ динамики и структуры заболеваемости спортсменов сборных команд Москвы по результатам углубленного медицинского обследования // Спортивная медицина: наука и практика. 2022. Т.12. №2. С. 22-31. doi: 10.47529/2223-2524.2022.2.1.
- Петрова В.В., Киш А.А., Брагин М.А. Прогноз физической работоспособности по показателям комплексной оценки состояния спортсменов // Медицинская наука и образование Урала. 2019. Т.20. №1. С.155-159.
- Праскурничий Е.А. Медицинские и авиамедицинские риски безопасности полетов: Монография. М.: ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2021. 192 с.
- О прохождении порядка организации оказания медицинской помощи лицам, занимающимся физической культурой и спортом (в том числе при подготовке и проведении физкультурных мероприятий и спортивных мероприятий), включая порядок медицинского осмотра лиц, желающих пройти спортивную подготовку, заниматься физической культурой и спортом в организациях и (или) выполнить нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)» и форм медицинских заключений о допуске к участию в физкультурных и спортивных мероприятиях: приказ Минздрава России от 23 октября 2020 г. №1144н.

- Электронный ресурс: <https://docs.cntd.ru/document/566484141>
5. Спортивная медицина: Национальное руководство / Под ред. С.П.Миронова, Б.А.Поляева, Г.А.Макаровой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 1184 с.
 6. Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Медико-биологическое обеспечение физической культуры и спорта высших достижений // Вестник новых медицинских технологий. 2010. №1. С.149-150.
 7. Brian R. MacIntosh, Jared R. Fletcher. Physiological Determinants of Athletic Performance: Open Textbook of Exercise Physiology. 2024. Preprint.
 8. Carek P.J., Hunter L. The Preparticipation Physical Examination for Athletics: a Critical Review of Current Recommendations // J Med Liban. 2001 Sep-Oct. V.49. No.5. P. 292-7. PMID: 12243425.
 9. Conley K.M., Bolin D.J., Carek P.J., Konin J.G., Neal T.L., Violette D. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Preparticipation Physical Examinations and Disqualifying Conditions // J Athl Train. 2014 Mar-Apr. V.49. No.1. P. 102-120.
 10. Rohan Whitehead. The Impact of Data Analytics on the Sporting World. The Institute of Analytics. 2024. URL: <https://ioaglobal.org/blog/impact-of-data-analytics-on-sports/>
 11. Sá Filho A.S., Inacio P.A., Aprigliano V., Leonardo P.S., Oliveira-Silva I., Cunha R.M., Chiappa G.R., Fajemiroye J.O., Vieira R.P., Lopes-Martins R.A.B., et al. Predictive and Cross-Validation Analysis of Aerobic and Anaerobic Performance Based on Maximum Strength // Applied Sciences. 2025. V.15. No.2. P. 693. doi: 10.3390/app15020693
 12. Yaman H., Ozbas H., Toraman F., Yaman A. The Use of a Standardized Pre-Participation Physical Examination form in Turkish Adolescent Athletes // Saudi Med J. 2005 Feb. V.26. No.2. P. 230-3. PMID: 15770296.

REFERENCES

1. Badtiyeva V.A., Tenya Ye.A., Sichinava N.V., Turova Ye.A., Trukhacheva N.V., Afonina V.I., Babeyan I.G., Vereshchagina D.A., Vostrikov Yu.D., Goryacheva O.I., Derevyanko S.N., D'yachkova A.A., Kostina N.A., Makunin N.V., Petrosyan A.A., Savin E.A., Sumaneyeva Ye.I., Tokarev F.V., Usmanov D.M., Yugay S.V., Rozhkova Ye.A., Artikulova I.N., Papina N.A. Analysis of the Dynamics and Structure of Morbidity of Athletes of the Moscow National Teams Based on the Results of an In-Depth Medical Examination. Sportivnaya Meditsina: Nauka i Praktika = Sports Medicine: Science and Practice. 2022;12;2:22-31 (In Russ.). doi: 10.47529/2223-2524.2022.2.1.
2. Petrova V.V., Kish A.A., Bragin M.A. Forecast of Physical Performance Based on Indicators of a Comprehensive Assessment of the Condition of Athletes. Meditsinskaya Nauka i Obrazovaniye Urala = Medical Science and Education of the Urals. 2019;20;1:155-159 (In Russ.).
3. Praskurnichiy Ye.A. Meditsinskiye i Aviameditsinskiye Riski Bezopasnosti Poletov = Medical and Aeromedical Flight Safety Risks: Monograph. Moscow, FMBTS im. A.I. Burnazyana FMBA Rossii Publ., 2021. 192 p. (In Russ.).
4. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566484141> (In Russ.).
5. Sportivnaya Meditsina = Sports Medicine. National Guide. Ed. S.P.Mironov, B.A.Polyayev, G.A.Makarova. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2012. 1184 p. (In Russ.).
6. Fudin N.A., Khadartsev A.A. Medical and Biological Support of Physical Education and High-Performance Sports. Vestnik Novykh Meditsinskikh Tekhnologiy = Bulletin of New Medical Technologies. 2010;1:149-150 (In Russ.).
7. Brian R. MacIntosh, Jared R. Fletcher. Physiological Determinants of Athletic Performance. Open Textbook of Exercise Physiology. 2024. Preprint.
8. Carek P.J., Hunter L. The Preparticipation Physical Examination for Athletics: a Critical Review of Current Recommendations. J Med Liban. 2001 Sep-Oct;49;5:292-7. PMID: 12243425.
9. Conley K.M., Bolin D.J., Carek P.J., Konin J.G., Neal T.L., Violette D. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Preparticipation Physical Examinations and Disqualifying Conditions. J Athl Train. 2014 Mar-Apr;49;1:102-120.
10. Rohan Whitehead. The Impact of Data Analytics on the Sporting World. The Institute of Analytics. 2024. URL: <https://ioaglobal.org/blog/impact-of-data-analytics-on-sports/>
11. Sá Filho A.S., Inacio P.A., Aprigliano V., Leonardo P.S., Oliveira-Silva I., Cunha R.M., Chiappa G.R., Fajemiroye J.O., Vieira R.P., Lopes-Martins R.A.B., et al. Predictive and Cross-Validation Analysis of Aerobic and Anaerobic Performance Based on Maximum Strength. Applied Sciences. 2025;15;2:693. doi: 10.3390/app15020693
12. Yaman H., Ozbas H., Toraman F., Yaman A. The Use of a Standardized Pre-Participation Physical Examination form in Turkish Adolescent Athletes. Saudi Med J. 2005 Feb;26;2:230-3. PMID: 15770296.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Поступила: 18.01.2025. **Принята к публикации:** 20.02.2025.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study had no sponsorship.

Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.

Article received: 18.01.2025. **Accepted for publication:** 20.02.2025